Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Tübingen.
Vorstand: Professor Dr. Peckert.

Der Einfluß mangelhafter Bezahnung auf den Gesundheits- und Ernährungszustand

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

Einer Hohen Medizinischen Fakultät

der

Eberhard-Karls-Universität

zu

Tübingen

vorgelegt von

Felix Kreidler

Zahnarzt

aus Haidenhof.

Druck der Buchdruckerei Christian Gulde Tübingen 1933

Zum Druck genehmigt von der Medizinischen Fakultät Tübingen.

Dekan: Professor Dr. Gaupp.

Referent: Professor Dr. Peckert.

Meinem Onkel Josef!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153309_0287

Das Gebiß hat die Aufgabe, die Nahrung in Bissen abzuteilen und die festen Bestandteile nach Möglichkeit bis zu einer breiartigen Beschaffenheit zu zermalmen. Dies geschieht mit Hilfe des Unterkiefers, der Wangenmuskulatur und der Zunge. Die feste Nahrung wird mit den Lippen und Frontzähnen ergriffen und zerschnitten, sofort von der Zunge betastet und sondiert und darauf meist auf eine Kieferseite zwischen Mahlzähne geschoben.

Bei der Zerquetschung werden Schmeckstoffe frei, die reflektorisch Speichelsekretion auslösen. Der Speichel wird von den in der Schleimhaut der Mundhöhle sich befindlichen kleinen Speicheldrüsen, sowie von drei Paaren großer Speicheldrüsen, die sich in der Umgebung der Mundhöhle befinden, und ihr Sekret durch Ausführungsgänge in die Mundhöhle ergießen, abgesondert. Die Absonderung hat, je nachdem sie verschiedenen Drüsen entstammt, eine besondere Zusammensetzung.

Die Drüsen der einen Gruppe liefern ein dünnflüssiges Sekret, welches nur Eiweisstoffe, Salze und in gewissen Fällen diastisches Enzym enthält. Man nennt diese: Eiweißdrüsen. Die Schleimdrüsen sondern eine mehr oder weniger fadenziehende Flüssigkeit ab, welche als charakteristischen Bestandteil das Mucin enthält. Der so zustande kommende gemischte Speichel des Menschen ist eine farblose, trübe, geruchlose, schlüpfrig-zähe, fadenziehende Flüssigkeit. Seine wichtigsten Bestandteile sind Eiweiß, Mucin, diastisches Enzym. Mucine sind zusammengesetzte Eiweißkörper, Glykoproteide, also eine Verbindung von Eiweiß und Kohlehydraten. Ein Traubenzuckerderivat, das Clucosamin, stellt die Kohlehydratkomponente dar. Das Speichelmucin wird beim Menschen von der Glandula sublinqualis und sumaxillaris produziert. Es macht den Bissen glatt und schlüpfrig und sorgt auf diese Weise für einen geordneten Schluckakt.

Bei der Einspeichelung des Bissens dringt das im Speichel enthaltene Ferment Ptyalin in die Fugen der zermalmten Nahrung ein und leitet, während der Bissen noch in der Mundhöhle liegt, die Spaltung der Polysaccharide, vor allem der Stärke ein. Die Mundhöhle steht dadurch zu den übrigen Organen in inniger Beziehung. So wie alle Teile des Organismus, zu einheitlicher Leistung zusammengefaßt, voneinander abhängig sind, so wird auch bei diesem wichtigen Teilabschnitt des Lebens der Ernährung durch Ineinandergreifen der einzelnen Teile des maschinellen Betriebes ein normaler Ablauf der Verdauung und des Stoffwechsels gewährleistet.

Bei der Physiologie des Verdauungskanales kann man von einer Chemie und einer Mechanik der Verdauung sprechen. Sämtliche Reaktionen, welche Verdauungssäfte bewirken, bestehen in der Zerlegung größerer Moleküle in kleine. Alle Spaltungen gehen dabei unter Wasseraufnahme vor sich, weshalb man alle bei der Verdauung wirksamen Fermente unter dem Begriff „Hydrolasen" zusammenfaßt.

Die Bedeutung des Speichels für die Verdauung liegt aber nicht nur seinem Fermentgehalt. Dies geht aus dem Studium der Einzelheiten der Speichelabsonderung deutlich hervor. Ueber Menge und Beschaffenheit der von den verschiedenen Drüsen abgeschiedenen Sekrete kann man sich durch Anlegung einer Fistel orientieren.

Pawlow verfuhr dabei so, dass er bei einem Hund die Ausführungsgänge der drei großen Drüsen freilegte, durchschnitt und nach außen in die Haut einnähte, sodaß die Sekrete dieser Seite nach außen abfließen mußten, während die drei andern Drüsen in normaler Weise ihr Sekret in die Mundhöhle ergossen.

Den eigentlichen Versuch stellte er erst an, nachdem permanente Fisteln gebildet waren. Auf der operierten Seite wurden kleine Becher unter die Fisteln an der Haut aufgehängt, und das Sekret unter verschiedenen Versuchsbedingungen darin gesammelt. Dadurch ließ sich die Frage beantworten, ob Qualität und Quantität der einzelnen Sekrete von der Menge und Beschaffenheit der in die Mundhöhle gebrachten Stoffe abhängig sind. Ueber die Reaktionen auf Nahrungsstoffe gibt die nachfolgende Tabelle Aufschluß:

In der Mundhöhle eingeführt	Submaxillaris-Speichel in cbm:	Organ. Substanz in %:
rohes Fleisch	1,1	0,956
Milch	2,4	0,937
Semmel	3,0	0,967
Fleischpulver	4,4	0,896

Die Qualität des Submaxillarisspeichels bleibt sich dabei offenbar gleich, wogegen die Quantität variert wird. Auf das getrocknete Fleisch wird am meisten, auf das frische Fleisch am wenigsten ergossen, was höchst zweckmäßig erscheint, da das trockene Fleischpulver gar nicht aus der Mundhöhle herausgebracht und geschluckt werden könnte, wenn es nicht durch Flüssigkeit zusammengespült würde. Bei der trockenen Semmel ist dasselbe der Fall. Die reichliche Sekretion auf Milch hält Pawlow für eine spezielle Reaktion der Submaxillaris. Sie hat die Bedeutung, daß das Milchgerinnsel, das sich im Magen bildet, bei reichlicher Durchsetzung mit Mucin lockerer und dadurch verdaulicher wird.

Bei der Reaktion auf nicht Nahrhaftes ist die Qualität des Speichels verändert, vor allem der Gehalt an Mucin weit ge-

ringer. Damit komme ich auf das, was Pawlow als Gleit- oder Schmierspeichel bezeichnet, der eine Anpassung an nicht Nahrhaftes darstellt.

Auf Sand wird ein mucinarmes, wässriges Sekret ergossen, ebenso auf unbrauchbare Steine.

Der Milderung der Reizwirkung einer Nahrung dient in besonderer Weise die Parotis, wie die folgende Tabelle zeigt:

In die Mundhöhle eingeführt:	Parotis-Speichel in ccm:	Organ. Substanz in %:
Kochsalz 2%	2	0,450
Soda 1%	2	0,950
Schwefelsäure 0,67%	0,2	0,937

Auf die alkalische Soda und saure Salzsäure wird ein doppelt so konzentrierter Parotisspeichel ergossen als auf die neutrale Kochsalzlösung. Das hat nach Pawlow die Bedeutung, daß das Eiweiß des Parotissekrets als amphoterer Elektrolyt dazu verwendet wird, durch chemische Bindung der Wasserstoffionen die ätzenden Lösungen zu neutralisieren.

Trotz dieser Ausführungen läßt sich jedoch allgemein sagen, daß die Bedeutung, welche die gesamte Speisebearbeitung im Munde für den Organismus hat, noch wenig aufgeklärt ist.

Einige Physiologen halten sie für ziemlich belanglos. Pawlows klassische Versuche hinsichtlich der sekretorischen Funktion der Speicheldrüsen wurden von ihnen sehr kritisch betrachtet. Ueber die Bedeutung des Kauaktes für eine gute Verdauung waren sich dagegen eine Reihe von Physiologen einig, ohne sich jedoch mit der Physiologie und Pathologie des Kauens eingehend befaßt zu haben. Heute wird diesem Problem allgemein mehr Beachtung geschenkt, da die Ergebnisse für die zahnärztliche Prothetik von großem Interesse sind. Es ist nicht möglich, genaue Antwort auf die Frage zu geben, wie und wann Zahnersatz gemacht werden muß, wenn man nicht weiß, wie sich die Unzulänglichkeit der Funktion des Kauapparats auf die Verdauung der Nahrung auswirkt, wie weit sich der Mensch dem Fehlen der Zähne anpassen kann und wie groß der Einfluß der Prothese auf eine verbesserte Verdauung ist. Besonders ist auch die Frage nach dem Einfluß des Kauaktes auf die sekretorische Funktion der Speicheldrüsen und des Magens, sowie die Bedeutung des Kauens für die Verdaulichkeit verschiedener Nährstoffe aufzuwerfen.

LIn der Literatur über Verdauungsfragen ist ein auffallender Unterschied festzustellen in der Auffassung über die Wichtigkeit eines geordneten Kauaktes für die Ausnützung der Nahrung zwischen den älteren Forschern und denen der Gegenwart.

So erscheinen um das Jahr 1900 eine Reihe von Arbeiten, die den unterschiedlichen Kauwert des intakten und des

mangelhaften Gebisses durch experimentelle Untersuchungen zu beweisen versuchen. Eine gesetzmäßige Verdauung wird von dem Vorhandensein der Mahlzähne abhängig gemacht.

Der erste Versuch, den Einfluß des Kauaktes auf die Verdauung zu klären, stammt von Oefele. Nach einer großen Anzahl von Kotanalysen kam er zu dem Schluß, duß nur ein normal beschaffener Kauapparat eine regelmäßige Verdauung und Resorption der Speisen gewährleisten könne. Von einer richtigen Einspeichelung der Nahrung macht er alle folgenden Verdauungsvorgänge abhängig. Oefele fand bei 16 unter 20 Patienten, die wegen Cardialgie untersucht wurden, eine starke Stärkeverschleuderung im Kot. Die Gebissuntersuchungen dieser Kranken ergaben grössere Defekte in der Molarengegend. Darauf führte er eine mangelhafte Einspeichelung und damit die ungenügende Kohlehydratverdauung zurück.

Da nun Oefele die Amylorrhoe bei Leuten mit angeblichen Verdauungsstörungen als unbedingte Folge eines defekten Molarengebisses hält, fordert er deren Beachtung und Schliessung durch prothetische Maßnahmen. Bestärkt wurden seine Versuche durch Michels und Salomon.

Michels nahm bei 18 Patienten, die weniger als 8 aufeinandertreffende Molaren und Prämolaren besaßen, in kurzen Zwischenräumen bei der Nahrungsaufnahme mit und ohne Prothesen, ebenfalls Kotuntersuchungen vor. Dabei findet er einen weitgehenden Einfluß der Prothesen mit geeigneten Molaren und Prämolaren auf die Ausnützung von Gemüse und Fleisch und auf die Verwertung der in der Nahrung enthaltenen Stärke.

Salomon fordert eine spitze Form der Bicuspidaten nach dem Vorbild des Fleischfressergebisses, um eine volle fermentative Wirkung des Speichels bei fleischlicher Nahrung zu erzielen.

Auch Rosenfeld kommt auf Grund von eigenen Versuchen mit einer und derselben Versuchsperson zu dem Schluß, daß nur durch gutes Kauen eine gute Ausnützung der Nahrung gewährleistet werden kann. Einer Versuchsperson verabreichte er vier Tage lang grob geschnittenes Fleisch, Brot und Kartoffeln, immer dasselbe Quantum. Am ersten und zweiten Tag ließ er die Nahrung schnell hinunterschlingen, am dritten und vierten jeden Bissen eine Minute lang kauen. Das Ergebnis war folgendes: Im Kot war enthalten:

a) bei schlechtem Kauen:	b) bei gutem Kauen:
Menge 73 g	45 g
N 3,775 g	2,21 g
Fett 9,28 g	5,74 g
Asche 10,9 g	6,53 g

Rosenfeld war der erste, der sich doch etwas im Zweifel war, ob tatsächlich sorgfältiges Kauen so einen großen Einfluß auf die Ausnützung der Speisen hat, wie es von zahlreichen Untersuchern vor und zu seiner Zeit vertreten wird. Es war ihm auffallend, daß im Leben gut- und schlechtkauende Menschen sich vollständig gesund erhielten.

Schütz konnte nachweisen, daß zwar die Ausnützung der Nahrung sich deutlich verschlechtert, entnahm aber aus seinen Versuchen, daß sich der Körper den veränderten Verhältnissen anzupassen vermag, auch wenn die Artikulation eine sehr schlechte ist. Da aber bei einem mangelhaften Gebiß die Aufnahme der täglich notwendigen Nahrung erschwert wird, erscheint es ihm nicht ausgeschlossen, daß damit das Gefühl der Sättigung vorzeitig eintritt. Darin sah er eine bedeutendere Quelle der Unterernährung, als in der verminderten Zerkleinerung und Ausnützung der Nahrung.

Wenn auch die mangelhafte Vorbereitung der Nahrung bei schlechtem Kauvermögen im Magen durch die Misch- und Knetfunktion nachgeholt werden kann, so ist Deusch doch der Auffassung, daß dadurch der Magen in einer Weise belastet wird, die nur für einen gesunden Magen erträglich ist, aber auch bei diesem auf die Dauer nicht selten zu Schädigungen führt.

Auch Euler führt an, daß es nicht gleichgültig sei, ob der Mageninhalt längere oder kürzere Zeit im Magen verweile, sondern daß der menschliche Magen eine regelmäßige beträchliche Verzögerung seiner Tätigkeit meist übel vermerkt. Er vertritt den Standpunkt, dass nicht gut zerkleinerte Kost dem Organismus auf die Dauer unzuträglich ist.

Zur Lösung dieser Frage verwirft Euler die Tierexperimente, da gefistelte Tiermagen nicht völlig identisch seien mit ganz normalen menschlichen Verhältnissen. Er machte Versuche an sich selbst, indem er mit einer kurz nach einer Probemahlzeit eingeführten Magensonde etwas von dem Speisebrei entnahm. Dabei konnte er feststellen, daß der Magen schon eine halbe bis eine Stunde früher leer gefunden wurd, wenn die Fleischmenge vor dem Braten durch eine Fleischmaschine gedreht war. In diesem Befund erblickte er eine Bestätigung der alten Regel, daß die Nahrung möglichst gründlich zerkaut werden soll.

Pflüger stellte Tierversuche über die Bedeutung der Zähne über die Verdauung an, und zwar kam es ihm dabei darauf an, experimentell festzustellen, ob gut und schlecht zerkaute Nahrung einen unterschiedlichen Einfluß auf die Motilität und Sekretion des Magens ausübt. Da er der Ansicht war, daß hinsichtlich dieser beiden Faktoren für den Hundemagen fast die gleichen Verhältnisse gelten wie für den

Menschenmagen, wählte er als Versuchstiere Hunde mit Duodenaldauerfisteln.

Die Methode dieser Fisteln ist von Tobler und Cohnheim ausgearbeitet worden. Das Prinzip stammt von Kestner und ist kurz folgendes: Eine Stelle des Duodenums, ungefähr dort, wo der Schwanz des Pankreas sich von dem Darm entfernt, wird an die Bauchwand fixiert, und hier eine verschließbare Kanüle in den Darm eingeheilt. Die Kanüle ist 6 cm lang und 18 mm weit. An jedem Ende befindet sich eine Scheibe, so daß also die eine innen im Darm, die andere außen liegt. Im Innern der Kanüle läuft ein kleines Röhrchen, das nach außen hin mit ihrem Rande abschneidet, nach innen aber rechtwinklig abgebogen 1 cm über den Kanülenrand hervorragt. An diesem inneren Ende der Kanüle wird ein Gummischlauch befestigt, der nach ihrer Einführung analwärts im Darm liegt. Das innere Röhrchen gestattet, während der Versuche durch die Kanüle Flüssigkeit in den Darm einzuführen.

Im ersten Versuch wurde als Probemahlzeit 100 g in Butter gebratenes Fleisch, 100 g Feinbrot und 20 g Butter gegeben. Dies wurde von einer Person mit intaktem Gebiß und guter Artikulation durchgekaut, der in eine Schale ausgespuckte Speisebrei gewogen, damit man die Menge des während des Kauaktes sezernierten Speichels feststellen konnte. Der vorgekaute Speisebrei wurde nun dem Hund bei geöffneter Kanüle zu fressen gegeben. Nach einigen Tagen wurde der gleiche Versuch an demselben Versuchshund wiederholt, nur wurde diesesmal die Mahlzeit von einer zahnlosen Person vorgekaut.

Bei diesen beiden Versuchen fand Pflüger, daß die Magenverdauung der schlecht gekauten Bissen eine Stunde mehr betrug, als die der gut gekauten. Außerdem wurde von der zahnlosen Versuchsperson bedeutend weniger Speichel abgesondert, als von der Versuchsperson mit intaktem Gebiß. Bei der Verdauung des schlechtgekauten Fleisches wurde eine gesteigerte Magensaftabsonderung gefunden. In den nächsten Versuchen Pflügers wurden experimentell im Hundemagen Verhältnisse geschaffen, die den Störungen bei nervösen Magenleiden gleichkommen.

Best und Cohnheim konnten die durch Oele und Säure verursachte Hemmung der Magenentleerung durch Einspritzung von kleinen Mengen Novocain für mindestens eine halbe Stunde vollkommen aufheben. Auch wiesen sie nach, daß die durch Lähmung der Hemmungsreflexe entstandene Hypermotivität des Magens eine Erhöhung der Gesamtacidität hervorruft. Solche Novokain-Einspritzungen wandte Pflüger bei seinem Versuchshund an. Diesmal wurde, um die Verdauung von Pflanzenkost zu untersuchen, 300 g Kohl und

50 g Roggenbrot verabreicht. Die Bedingungen waren gleich wie bei der ersten Verfütterung. Bei dieser Kost war die Entleerungszeit eine viel kürzere als bei den ersten Versuchen mit Fleischfüttrung. Diese Tatsache führte Kestner auf ein Hormon der Schleimhaut des Antrum pylori zurück, das durch Fleischextrakt aktiviert wird. Auch den erheblichen Unterschied in der Magensaftabsonderung bei pflanzlicher und tierischer Nahrung erklärte er sich damit. Bei diesen letzten Versuchen zeigte sich, daß die Entleerung der schlecht verdauten Speisen schneller beendet war, als die der gut gekauten. Außerdem wies bei der schlecht zerkauten Mahlzeit der Speisebrei eine viel gröbere und klumpigere Beschaffenheit auf. Beim Durchtreiben durch ein Drahtsieb zeigte sich ein erheblicher Rückstand an festen Bestandteilen. Diese Befunde waren noch erheblicher, wenn das Versuchstier mit Novocain behandelt wurde.

Zusammenfassend ergibt sich aus den Versuchen Pflügers, daß ein ungünstiger Einfluß der mangelhaften Nahrungszerkleinerung bei Fleischnahrung, abgesehen von der längeren Entleerungsdauer bei normalen Magenverhältnissen, nicht nachzuweisen ist. Nur bei Subacidität des Magensaftes ist jedoch in dieser Hinsicht ein Einfluß bemerkbar.

Bei pflanzlicher Nahrung hat mangelhafte Bezahnung einen verdauungsschädigenden Einfluß, welcher sich besonders bei solchen Menschen geltend macht, die durch Störungen des vegetativen Nervensystems an Neurosen leiden.

Kestner ist nach seinen ebenfalls an Hunden ausgeführten Versuchen der Ansicht, daß die höhere Belastung des Magens durch das längere Verweilen der Speisen in ihm eine Schonung des Darmes bedeutet, während umgekehrt eine gut zerkleinerte Nahrung den Magen entlastet, den Darm aber dafür mehr belastet. Die Frage, ob aber dadurch wirklich ein Ausgleich geschaffen wird, läßt er noch dahingestellt.

In einer längeren Dauer der Magenverdauung sieht Cohnheim kein großes Unglück. Seine Tierexperimente ergaben, daß bei Genuß von Fleisch in Würfelform 9 % N den Magen in ungelöster Form verließen und 17 % N resorbiert worden waren; war aber das Fleisch gehackt, dann war auch viel weniger N resorbiert worden und 39 41 % N passierte in ungelöster Form den Pylorus. Diese günstigen Verhältnisse bei Würfelform führt Cohnheim lediglich auf das längere Verweilen im Magen zurück.

Von Krüger dagegen bestärkt die Meinung Eulers, daß es nicht gleichgültig sei, ob der Inhalt des Magens kürzere oder längere Zeit in ihm verweilt. Auch verwirft er die Hundeversuche gänzlich, da er der Ansicht ist, daß Hunde doch immer Carnivoren bleiben werden, wenn sie sich auch im

Laufe der Zeit an gemischte Kost gewöhnt haben. Weiter macht er darauf aufmerksam, daß der Magensaft des Hundes im Vergleich zu dem des Menschen stark hyperacid ist.

Von Krüger hält deshalb daran fest, daß die Zähne doch nicht als zwecklose Organe von der Natur geschaffen seien. Er erinnert daran, wie häufig Leute mit mangelhaftem Gebiß oder zahnlosem Kiefer funktionelle Störungen des Magen-Darmtraktus aufweisen. Der mangelhaften Zerkleinerung der Nahrungsmittel schreibt er eine gewisse Rolle in der Aetiologie des Speiseröhrencarzinoms zu. Die Speiseröhrenschleimhaut kann durch Hindurchgleiten grober Speisebrocken dauernd gereizt werden; ein präcanceröser Zustand bildet sich dabei aus, auf dessen Boden ein Carzinom sich entwickeln kann. Da v. Krüger überzeugt ist, daß zur Erhaltung der Gesundheit und des Wohlbefindens eine genügende Zerkleinerung und Einspeichelung harter Nahrungsmittel erforderlich ist, verlangt er sorgfältige Beachtung des Gebisses.

Brecht, der sich mit der Frage des Zahnersatzes in jedem Fall, wo eine Lücke entstanden ist, befaßt, kommt zu dem Schluß, daß in verdauungsphysiologischer Hinsicht ein Lückengebiß nicht unbedingt die Indikation zum Zahnersatz bedeutet. Er verweist dabei im Gegensatz zu v. Krüger auf die Fälle, wo trotz mangelhaften Gebisses keinerlei Verdauungsstörungen vorhanden sind. Den Grund hierfür sieht er in der Art der Zubereitung der Nahrung, die heute nicht mehr die Ansprüche an die Funktion des Gebisses stellt, wie zur Zeit des Urmenschen. Der Wirkung des Speichelfermentes bei der Verdauung im Munde, die durch mangelhaftes Kauen herabgesetzt wird, mißt er eine untergeordnete Bedeutung zu, da sich ein gleichartiges Ferment auch im Magen und Darm, wo nach seiner Ansicht der wichtigste Teil der Verdauung stattfindet, vorfindet.

Sehr beachtenswert sind auch die Versuche von Becker. Sie haben gegenüber denen von Pflüger den Vorzug, daß sie am Menschen ausgeführt wurden. Die Ergebnisse waren jedoch im Grunde dieselben. Trotzdem hält es Becker für möglich, daß das Kauen ohne Zähne auf die Dauer zur Entstehung pathologischer Veränderungen der Funktionen des Verdauungsapparates führen kann, die ihrerseits nachteilig auf die Resorption der Nahrung einwirken.

Bezüglich dieser bei nicht pathologisch verändertem Verdauungstraktus dürfte die Arbeit des finnischen Odontologen Seppä maßgebend sein. Er ließ Versuchspersonen ihre Nahrung 1. möglichst schlecht, 2. wie gewöhnlich, 3. möglichst gründlich durchkauen. Jeder Versuch dauerte drei Tage. Seine Versuche wurden in sieben verschiedenen Serien, bei überwiegend in jeder Serie der einen oder anderen Kost ausge-

führt. Das Hauptnahrungsmittel war entweder Kartoffeln, Roggenzwieback, Weizenzwieback, Rindfleisch, Bohnen, Speck oder Bananen. Auf der nachstehenden Tabelle ist der mittlere Prozentsatz der Verdaulichkeit in allen sieben Serien bei gutem und schlechtem Kauen dargestellt:

	Trocken-substanz	Eiweiss	Aether-extrakt	Kohlehydrate	Asche	Kalorien
Schlechtes Kauen	93,2	79,9	94,1	95,8	72,9	94,0
Gutes Kauen	93,6	79,8	95,2	96,1	73,7	94,5

Seppä fand also als Endergebnis seiner Versuche, daß die Resorption bei allen Kauarten im allgemeinen ziemlich gleichgut stattfand. Nur in der Speckserie war bei gutem Kauen die Resorption des Fettes besser. Die an sich gute Ausnützung der Speisen, auch bei schlechtem Kauen, führt er auf die Zubereitung der Nahrungsmittel zurück. Er will damit jedoch nicht sagen, daß mangelhaftes Kauen bei bestimmten Krankheiten des Magens und Darmes nicht durch zu schlechter Resorption führen könnte.

In ähnlicher Weise wie Seppä hat Gelmann seine aus neuester Zeit stammenden Untersuchungen angestellt. Er ging dabei derart vor, daß er sich in Bezug auf Genauigkeit der Durchführung völlig gewiß war. Als Versuchspersonen dienten Angestellte seines Institutes. Die erste war ein 46jähriger Mann von gutem Allgemeinzustand, der keinerlei pathologische Veränderungen aufwies. Die Zahnformel war folgende:

. . . . 4321 12.456 . . . .

. . 65.32. 1234 . . . .

Dieser Versuchsperson wurde dreierlei Versuchskost jedesmal drei Tage lang verabreicht,, die ersten zweimal ohne Prothese, das drittemal mit einer gutsitzenden gestützten Prothese. Die Kost der ersten drei Tage bestand aus 1344 g Schwarzbrot, 885 g Rindfleisch, 175 g Butter und je nach Wunsch schwachem Tee. Von allen Produkten mit Ausnahme von Zucker wurde ein bestimmtes Quantum zur Untersuchung genommen zur Feststellung des Gehaltes an Eiweiß, Fett, Kohlehydraten und Asche mit Hilfe der qualitativen Analyse.

Die Kost der ersten drei Tage enthielt: Eiweiß 272,32 g,, Fett 194,88 g, Kohlehydrate 904,47 g, Asche 33,31 g. Daraus wurde der Kaloriengehalt dieser Nahrung mit insgesamt 6637,18 Kalorien berechnet. Mit den Fäces wurde ausgeschieden: Eiweiss 31, 20 g, Fett 9,84 g, Kohlehydrate 41,48 g und 7,89 g Asche. Dieselbe Person wurde drei Wochen nach dem ersten Versuch einer zweiten Probefütterung unterzogen, die leichter verdaulich und von höherem Nährwert war.Diesmal verzehrte sie in drei Tagen 1213 g Weissbrot, 1500 g Rind-

fleisch, 300 g Butter und 400 g Zucker, zusammen 10929,46 Kalorien enthaltend. Diese zweite Fütterung sollte der Feststellung dienen, ob die Mangelhaftigkeit des Kauapparates nicht durch Besserung der Nahrung ausgeglichen werden kann.

Bei der dritten Fütterung mit Prothese war nur das Quantum grösser, ausserdem wurde noch Kartoffelbrei gegeben. Der Gesamtkaloriengehalt betrug 9102,08 g. Ein Vergleichsresultat der drei Versuche ist auf nachstehender Tabelle zusammengestellt:

Versuch Nr.:		Trock. subst. in gr.	Eiweiss in gr.:	Aetherextrakt in gr.:	Kohlenhydrate in gr.:	Asche in gr.:	Kalorien
I. ohne Prothese	Kost	894,9	272,3	194,9	904,5	33,3	6637,2
	Fecäs	90,4	31,2	9,8	41,5	7,9	389,5
	Verdauung in gr.	794,5	241,2	185,1	863,0	25,4	6267,7
	Verdauung in %	89,5	88,8	95,1	95,4	76,3	94,1
II. ohne Prothese	Kost	1482,2	392,2	432,5	1290,6	27,9	10921,5
	Fäces	75,0	28,4	10,3	29,3	7,2	331,6
	Verdauung in gr.	1967,2	363,8	422,2	1261,4	20,7	10589,9
	Verdauung in %	94,9	92,7	97,6	97,7	74,2	96,9
III. mit Prothese	Kost	1229,4	337,2	287,8	1229,9	49,8	9102,0
	Fäces	94,2	26,6	11,5	48,7	7,4	415,7
	Verdauung in gr.	1335,2	310,6	276,3	1181,2	42,4	8686,3
	Verdauung in %	93,4	92,1	96,1	96,1	95,1	95,4

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass nach Anfertigung von Zahnersatz der Prozentsatz der Verdaulichkeit der Trockensubstanz der Kost von 89,8 auf 93,4 % gestiegen ist. Die Verdaulichkeit der Eiweisstoffe stieg von 88,8 auf 92,1 % an. Besonders stark ist der Prozentsatz der Verdauung bei der Asche von 76,3 auf 85,2 % gestiegen. Die übrigen Schwankungen sind unwesentlich.

Beachtlich sind die Ergebnisse nach der zweiten Fütterung ohne Prothese, jedoch mit mehr leicht verdaulicher Nahrung. Es wurde hier immerhin ein hoher Prozentsatz der Verdauung gezeitigt.

Eine weitere Versuchsperson war ein 48jähriger Mann von gutem Ernährungs- und Gesundheitszustand und folgender guter Zahnformel:

$$\frac{87654321}{87.54321}\quad\frac{12345678}{1234567?}\ .$$

Drei Tage nacheinander kaute er die eingenommene Kost nur mit den Vorderzähnen, wobei er scharf darauf achtete,

daß die Speisestücke nicht auf die Backenzähne gerieten. Auch hier wurde wieder der Kaloriengehalt der Nahrung und die Zusammensetzung und Menge der ausgeschiedenen Fäces bestimmt. Die zweite Fütterung vollzog sich bei normalem Kauen. Vergleichsresultate der Untersuchung bei schlechtem und normalem Kauen zeigt folgende Tabelle:

Versuch Nr.:		Trock. subst. in gr.:	Ei- weiss in gr.:	Aether- extrakt in gr.:	Kohlen- hydrate in gr.:	Asche in gr.:	Kalo- rien:
I. Kauen nur mit den Vorder- zähnen:	Kost	1422,3	302,1	224,4	1143,6	34,7	8014,5
	Fäces	87,9	31,9	18,0	36,4	7,6	391,6
	Verdauung in gr.	1334,4	270,2	212,4	1107,2	27,1	7622,9
	Verdauung in %	93,9	89,4	94,6	96,8	78,1	95,2
II. nor- mal. Kauen	Kost	1227,7	262,3	210,6	1027,5	27,9	7247,3
	Fäces	83,3	26,5	11,3	38,2	7,2	370,6
	Verdauung in gr.	1144,4	235,8	199,4	989,3	20,7	6876,7
	Verdauung in %	93,2	89,9	94,6	96,3	74,2	94,9

Es sind also hier kaum Verdauungsschwankungen vorhanden.

Bei eingehender Betrachtung und Würdigung der Untersuchungen Gelmanns, die hier nur teilweise angeführt sind, sind auf gute, nach Möglichkeit vollständige Verdaulichkeit der Kost viele Umstände von Einfluß. Erstens muß die Kost dem betreffenden Organismus adäquat sein, d. h. der Organismus muß über solche Säfte und Fermente verfügen, welche die betreffende Nahrung verdauungsfähig machen können; widrigenfalls kann sie ganz wertlos sein. Zweitens muß die Kost derart zubereitet sein, daß die Verdauungsfermente leicht auf sie einwirken können. Dies ist besonders bei pflanzlicher Nahrung zu beachten, denn die Membran der pflanzlichen Zelle kann sich ohne entsprechende Vorbehandlung der Verdauung des in der Zelle enthaltenen Nährstoffs als sehr hindernd erweisen. Als drittes Moment hält Gelmann die Zeitspanne, während welcher der Organismus auf die betreffenden Nährstoffe einwirken kann, für wichtig, besonders beim Vorhandensein pathologischer Prozesse im Verdauungstraktus.

Diesen beachtenswerten Arbeiten und Untersuchungen möchte ich nun meine eigenen Beobachtungen folgen lassen. Zunächst habe ich mich dazu des Patientenmaterials des hiesigen Zahnärztlichen Institutes bedient. Ich beschäftigte mich mit insgesamt 28 Patienten, die zum Teil zahnlos waren oder nur noch ganz wenige kaufähige Zähne besaßen.

Auffallend war dabei, daß der Gesundheits- und Ernährungszustand bei allen bis auf drei ein außerordentlich zu-

friedenstellender war. Einige klagten zwar über gelegentlich auftretende Obstipationen, die aber keinerlei Einfluß auf ihren Kräftezustand hätten.

Im allgemeinen wird jegliche Kost gut vertragen, ohne daß irgendwelche Verdauungsbeschwerden auftreten. Verschiedene Patienten erzählten mir sogar, daß sie schon jahrelang die Kost, die sie eben infolge ihres mangelhaften Kauapparates nicht zerkleinern könnten, in größeren Brocken schlucken würden, ohne dabei Beschwerden von seiten des Magens zu verspüren.

In vier Fällen konnte ich feststellen, daß das gesamte Kaugeschäft von zwei sich gegenüberstehenden Schneidezähnen erledigt wurde. Die betreffenden Zähne haben infolge der Uebernahme der gesamten Kauarbeit breite Kauflächen erhalten, die sich sowohl zum Abbeißen als auch zum Zermahlen der Nahrung eignen.

Von seiten der Patienten wird gerade auf diese noch vorhandenen restlichen Zähne größter Wert gelegt. Im Falle der Anfertigung einer totalen Prothese würden sie sich nie zu ihrer Extraktion bewegen lassen, da sie Prothesen gegenüber zum Teil sehr skeptisch eingestellt sind.

Der größte Teil der Nahrung dieser fast zahnlosen Individuen besteht natürlich, wie aus allen Angaben deutlich hervorgeht, nicht aus schwer zu zerkleinernden Speisen, sondern sie nehmen eben in der Hauptsache solche Nahrungsmittel zu sich, die auch ohne intensive Kauarbeit den Verdauungstraktus reibungslos passieren. Obst und manche Gemüsesorten werden ganz gemieden, was zwar von Patienten höheren Alters mit Gleichmut hingenommen wird, bei jüngeren Individuen dagegen oft der Grund dafür ist, daß sie sich einen Zahnersatz anfertigen lassen. Sie werden auf die Dauer die einseitige Kost überdrüssig.

Wenn die drei Fälle, in denen sich infolge der Mangelhaftigkeit des Kauapparates heftige Magenbeschwerden, verbunden mit starker Gewichtsabnahme einstellten, vielleicht prozentual unbeachtlich erscheinen mögen, so möchte ich doch einen davon näher beleuchten.

Es handelt sich dabei um einen 65jährigen Mann, der bereits mit 35 Jahren, was ja verhältnismäßig sehr früh ist, sämtliche Zähne im Oberkiefer verloren hatte. Die ersten, etwa nach 10 Jahren aufgetretenen Magenbeschwerden waren anfangs harmloser Natur, wurden jedoch im Laufe weniger weiterer Jahre so erheblich, daß der Patient nach jeder größeren Mahlzeit Schwindelanfälle bekam und sich erbrechen mußte. Erhebliche Gewichtsabnahme und Unfähigkeit der Ausübung seines Berufes waren die Folge.

Schließlich begab er sich seines traurigen Zustandes wegen in ärztliche Behandlung und wurde dann nach Feststellung eines Magengeschwürs operiert. Nach der Operation ließ er sich einen Zahnersatz anfertigen, worauf sich sein Zustand allmählich wieder besserte. Er wurde wieder kräftig, und konnte jegliche Kost vertragen.

Was nun die Magenerkrankung in diesem Falle betrifft, so dürfte es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um ein „Ulcus ventriculi" gehandelt haben. Es ist hierbei ziemlich sicher anzunehmen, daß die dauernde mangelhafte Nahrungszerkleinerung zu heftigen Irritationen der Magenschleimhaut und zu Hyperacidität geführt hat, und schließlich auf diesem Boden ein Ulcus entstanden ist.

Nun ist schließlich noch die Möglichkeit in Erwägung zu ziehen, daß das Geschwür schon vorhanden war, als der Patient noch ein völlig intaktes Gebiß besaß, daß aber nachher mit zunehmender Verschlechterung der Kauarbeit großer Speisebrocken in den Magen gelangten, die Hyperaesthesie der Magenschleimhaut und Hypersekretion der Magendrüsen verursachten, und dadurch sich der Gesundheitszustand des Patienten immer mehr verschlechterte.

Die letztere Möglichkeit dürfte insofern unwahrscheinlich sein, als der Patient in jungen Jahren nie magenleidend war. Vielmehr dürfte es sich hier um einen Fall handeln, bei dem der klare Beweis vorliegt, daß bei dem Kranken erst lange Zeit große Gebißlücken vorhanden waren, also die Kaufunktion sehr mangelhaft war, und dann erst das Magenleiden auftrat. Diesen Beweis in jedem Falle zu erbringen, ist oft sehr schwer, jedoch ist darauf größter Wert zu legen.

Die beiden anderen Fälle, in denen sich ebenfalls im Laufe der Zeit infolge völliger Zahnlosigkeit Magenbeschwerden einstellten, ließen sich durch Diätkost in einigermaßen zufriedenstellender Weise günstig beeinflussen.

Da mir nun das obengenannte Patientenmaterial zu einseitig und für statistische Zwecke zu gering erschien, wandte ich mich an die hiesige Medizinische Poliklinik. Ich prüfte dort sämtliche Fälle mit ernsteren Erkrankungen des Verdauungstraktus etwa der letzten dreiviertel Jahre auf den Zustand des Gebisses. Die untere Altergrenze setzte ich dabei auf 35 Jahre fest, da im allgemeinen Verdauungskrankheiten bei Individuen niedereren Alters nicht mit mangelhafter Bezahnung in Beziehung zu setzen sind, sondern andere Faktoren hier ausschlaggebnd sein dürften.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen habe ich auf nachstehender Tabelle zusammengestellt: .

Art der Erkrankung:	Gesamtzahl d. Fälle:	a) mit schlecht Gebiss	b) mit gutem Gebiss	c) mit Prothesen	d) mit Gewichtsabnahme	e) ohne Gewichtsabnahme
Ulcus ventriculi	47	36	5	6	47	0
chron. Mag. beschwerd.	31	12	3	16	27	4
spast. Obstipation.	26	17	5	4	22	4
Ca ventriculi	25	19	2	4	25	0
Superacidität	18	5	4	9	15	3
Anacidität	17	9	1	7	15	3
Gastritis	16	6	4	6	14	2
Ulcus duodeni	26	5	10	1	4	11
Subacidität	4	3	0	1	2	2

Ganz allgemein weisen die Resultate auffallende Unterschiede gegenüber den poliklinischen Fällen aus dem Zahnärztlichen Institut auf. Das ist wohl daraus zu erklären, daß Individuen mit Magenbeschwerden, selbst wenn sie daran denken, daß ihre schlechte Bezahnung einen großen Anteil der Schuld trägt, nicht in die Sprechstunde des Zahnarztes, sondern in die des Arztes gehen.

Unter den Magenerkrankungen nun steht das Ulcus ventriculi an erster Stelle. Es hatte in allen Fällen sehr erhebliche Gewichtsabnahmen zur Folge. Speziell bei dieser Erkrankung konnte ich beobachten, daß sie nicht selten auch schon im Alter von 20 bis 30 Jahren vorkommt, also bei Individuen mit guter Bezahnung.

Dies ist auf eine gewisse Ulcus-Konstitution zurückzuführen wie man neuerdings annimmt.

Im übrigen sind die Ergebnisse der Tabelle doch ein klarer Beweis dafür, daß ein mangelhafter Kauapparat als wesentlicher Faktor für die Entstehung dieser Erkrankung betrachtet werden muß. Sie ist besonders auf die Individuen beschränkt, bei denen eine vermehrte Reizbarkeit der Magenwände sich durch Hyperästhesie gegen Ingesta und durch Pyloruskrampf kundtut. Es ist klar, daß die nicht gut zerkleinerten und eingespeichelten, oft mit Rauhigkeiten versehenen Nahrungsmittel bei solchen Personen leicht Beschwerden verursachen könnten.

Bei schon bestehendem Ulcus kann es dadurch zu Verletzungen und Infektionen kommen. Wenn die Schädigungen auch im allgemeinen noch so gering sind, so ist ihre oft wiederholte Einwirkung sicherlich nicht zu vernachlässigen. Wichtiger aber dürfte noch sein, daß die ganze Magenschleimhaut unter der Wirkung jener mechanisch und chemisch ungünstig sich bemerkbar machenden Reize steht, und somit die Hyperaesthesie und Hypersekretion nebst Krampfzuständen unterhalten wird, von der die schlechte Heilung so vieler Magengeschwüre und das Auftreten neuer bei denselben Personen abhängen kann.

Von Einfluß dürfte hierbei auch die mangelhafte Neutralisation der Säure sein. Die nach Probefrühstück gefundenen Säurewerte liegen mit Ausnahme weniger Fälle zwischen

$$\frac{+\ 12}{+\ 24} \text{ und } \frac{+\ 68}{+\ 84}.$$

Für die Fälle mit chronischen Magenbeschwerden gilt im wesentlichen als Ursache das über Ulcus ventriculi Ausgeführte. Bemerkenswert ist hierbei, daß über 50 % dieser Individuen Prothesenträger waren, was Veranlassung zu der Vermutung gibt, daß eine Prothese, die doch hier als terapeutische Massnahme dienen soll, die an sie gestellten Forderungen nur in einem gewissen Prozentsatz der Fälle zu erfüllen vermag; besonders nur dann, wenn sie zur richtigen Zeit in Dienst gestellt wird. Es darf nicht zugewartet werden, bis sich die verursachten Schädigungen bemerkbar machen.

Bezüglich der Verdauungsstörungen im Darmtraktus möchte ich trotz der gefundenen Ergebnisse der Funktion des Kauapparats nur geringe Bedeutung beimessen.

Die Stuhlverstopfung, die in der Literatur viel als Folge von Mundhöhlenerkrankung erwähnt wird, dürfte im Grunde in der Hauptsache durch andere Faktoren bedingt sein. Sie ist eine häufige Begleiterscheinung von Leiden mannigfachster Art. Es kann zwar manches in dieser Richtung wirken, so die Ueberlastung der motorischen Tätigkeit des Darmes bei Zutritt ungenügend vorbereiteter Nahrungsmassen, namentlich bei Nachgeben des Pylorus. Ein unterstützendes Moment kann jedenfalls darin erblickt werden.

Mehr Beachtung möchte ich dagegen den Werten der Tabelle in Bezug auf das Magencarzinom schenken. Bei 76 % der Kranken war das Gebiss in mangelhaftem Zustand. Man kann hier mit Berechtigung daran denken, daß Zahnlosigkeit, die indirekt einen vermehrten Reiz für die Magenwand bedeutet, einen gewissen Einfluß auf die Entstehung des Magencarzinoms hat, denn die bisher vorherrschende Ansicht, geht doch wie bei allen Carzinomen dahin, daß die Neubildung durch langandauernde Reize zustande kommt, zum mindesten aber begünstigt wird.

Von den übrigen Erkrankungen möchte ich nur noch kurz auf die chronische Gastritis eingehen, da es sich bei ihr im Gegensatz zu allen übrigen um eine entzündliche Magenerkrankung handelt.

In der Literatur ist viel von dem häufigen Zusammenhang der Gastritis mit Mund- und Zahnerkrankungen die Rede. Was akute Prozesse betrifft, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß gelegentlich schädigende Mikroorganismen und ihre Produkte aus der erkrankten Mundhöhle so massenhaft herabbefördert werden, daß sie wirklich die Hauptursache einer Gastritis darstellen können. — Bei Euler finde ich sogar erwähnt, daß auch verschluckte Zahnteile und Zähne, sowohl natürliche wie künstliche, als Fremdkörper verschiedenstarke Reizerscheinungen machen.

Obwohl hervorragende Autoren früherer Zeit behauptet haben, daß auch die chronische Gastritis, selbst unheilbare Magenschleimhaut-atrophie mit großen Zahndefekten zusammenhingen, so möchte ich dem gegenüber doch auch andere Momente, wie zu hastiges, zu kaltes, oder zu heißes Essen in Erwägung ziehen.

Bezüglich der gesamten gutartigen Verdauungskrankheiten hat Strauss an Hand von Material des Statistischen Amtes der Stadt Berlin ein progredientes Ansteigen in den letzten Jahren festgestellt. An erster Stelle steht dabei wiederum das Magengeschwür, dann folgen chronische Magen- und Darmkrankheiten. Strauss hat sich natürlich auch die kausale Frage vorgelegt und kommt dabei zu der Ueberzeugung, daß ein Teil auch durch mangelhaftes Kauen und durch eine mangelhafte Beschaffenheit des Gebisses bedingt ist. Er weist darauf hin, daß die Eßgewohnheiten sich seit dem Kriege ganz erheblich verändert, bzw. verschlechtert hätten. Durch die Einführung des Achtstundentages und durch die Amerikanisierung des Berufslebens seien viele Berufstätige gezwungen, ihr Essen mit großer Hast zu sich zu nehmen, was mangelhaftes Kauen und infolgedessen eine grobklumpige, die Magenwand reizende Nahrung zur Folge habe.

Die Hauptaufgabe zur Behebung dieser Zustände sieht er darin, daß einerseits weiten Kreisen die hygienisch- prophylaktische Bedeutung eines gründlichen Kauens klargemacht wird ,andererseits durch einen weiteren Ausbau der z. Zt. bestehenden Fürsorgeeinrichtungen weiten Kreisen die Möglichkeit zu Korrekturen der Kauleistung und zum Ausgleich vorhandener Gebißlücken gegeben wird.

Vorstehende Betrachtungen mögen uns nun gelehrt haben, daß wir trotz der großen Zahl von theoretischen Erwägungen und experimentellen Untersuchungen bis heute noch nicht imstande sind, die verdauungsphysiologische Bedeutung der Zähne eindeutig festzulegen.

Untersuchungen auf diesem Gebiete können nur dann wirklich zuverlässige Resultate liefern, wenn bestimmte, für diese Zwecke geeignete Individuen jahrelang in verdauungsphysiologischer Hinsicht beobachtet und untersucht werden. Es muß in jedem Falle der Beweis geführt sein, daß zunächst ein Lückengebiß vorhanden war, und dann erst die betreffende Magen- oder Darmerkrankung sich eingestellt hat.

Wenn Gelmann auf Grund seiner Versuche die Behauptung aufstellt, daß sich ein mangelhafter Zustand des Kauapparates in der Verdauung der Nahrung nur wenig auswirke, und zwischen der Pathologie des Kauens und Verdauungsstörungen keinerlei Parallelismus bestünde, so kann ich dem nicht ganz beipflichten. Die Ergebnisse meiner kleinen Statistik sind damit nicht in Einklang zu bringen. Es mag für einen Teil der Fälle zutreffen, daß der Verdauungstraktus schon vor dem Verlust der Zähne Störungen aufwies, für den Rest möchte ich aber doch daran festhalten, daß mangelhafte Bezahnung Verdauungsstörungen verursachen kann, durch die der Gesundheitszustand verschlechtert wird.

Literatur-Verzeichnis.

Adloff: Zweckmässigkeiten des menschlichen Gebisses. Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1926.

Cantorowicz: Verdauung. Klin. Zahnheilkunde, Bd. 1, 3. Auflage.

Cohnheim: Münchner Med. Wochenschrift, 1907, Nr. 52.

Deusch: Pathologische Physiologie. Fortschritte der Zahnheilkunde, 1927.

Euler: Die Magenfunktion bei maschineller Zerkleinerung. Deutsche Zahnärztl. Wochenschrift 1908, Bd. 7 und 3. Ueber die inneren Erkrankungen vorkommenden Zahnkrankheiten und ihre Behandlung. Ther. Monatsheft 1915, 9.

Gelmann: Die Bedeutung des Kauaktes für die Verdauung. Zeitschrift für Stomatologie, 1932, Heft Nr. 15.

Gutgeist: Die Magenfunktion in ihrer Beziehung zu Vorgängen in der Mundhöhle.

Herz: Die Beziehungen der Zahn- und Munderkrankungen zu Störungen des Magen-Darmkanals, des Blutes und des Stoffwechsls.

Höber: Lehrbuch der Physiologie.

Jalowicz: Die Sitte des Kauens und die Kaugenussmittel.

v. Krüger: Physiologie. Fortschritte der Zahnheilkunde, 1929.

Landois-Roseman: Physiologie der Verdauung.

Oefele: Ein Fall, in welchem Prämolaren die Molaren ersetzten. Deutsche Zahnärztl. Wochenschrift 1902, Bd. 16. Neue Grundlagen für die Bedeutung des Gebisses. Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift 1904, Bd. 17, 18, 19, 20 und 26. Gebissfehler und ihre Folgen für die Verdauung der Nahrung. Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift 1904, Band 35 und 36.

Pflüger: Ueber die Bedeutung der Zähne für die Verdauung.

Precht: Ueber den Funktionswert des Lückengebisses. Z. R. 1931, Band 14 und 15.

Rosenfeld: Zähne und Verdauung. Deutsche Zahnärztl. Wochenschrift 1916.

Sachs: Bedeutung der Zähne für den körperlichen und seelischen Haushalt des Menschen. Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift 1930, Band 4.

Salomon: Ueber den Zusammenhang fehlender Backenzähne und mangelhafter Verdauung.

Schütz: Beeinflusst das Gebiss die Verdauung? Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift 1921.

Seppä: Die Bedeutung des Kauakts für die Resorption der Speisen im Darme. Fortschritte der Zahnheilkunde, 1931.

Strauss: Auffällige Zunahme der Verdauungskrankheiten in der Nachkriegszeit. Zahnärztliche Mitteilungen 1932, Heft 15.

Tigerstedt: Verdauung. Aus: Lehrbuch der Physiologie des Menschen.

Wallisch: Das Kauen. Zeitschrift für Stomatologie. 1923.

Lebenslauf.

Ich wurde am 24. Mai 1910 als Sohn des Felix Kreidler und der Amalie Kreidler geb. Bronner in Haidenhof Gemeinde Dießen (Hohenzollern) geboren. Von meinem sechsten bis zu meinem elften Lebensjahre besuchte ich die Volksschule in Dießen. — Nachdem ich drei Jahre die Realschule in Rottweil und fünf Jahre die Oberrealschule in Freudenstadt besucht hatte, bestand ich im März 1929 die Reifeprüfung. Meine Studienzeit verbrachte ich mit Ausnahme des S.S. 1932, wo ich in Innsbruck studierte, ganz in Tübingen. Im April dieses Jahres bestand ich die zahnärztliche Prüfung.